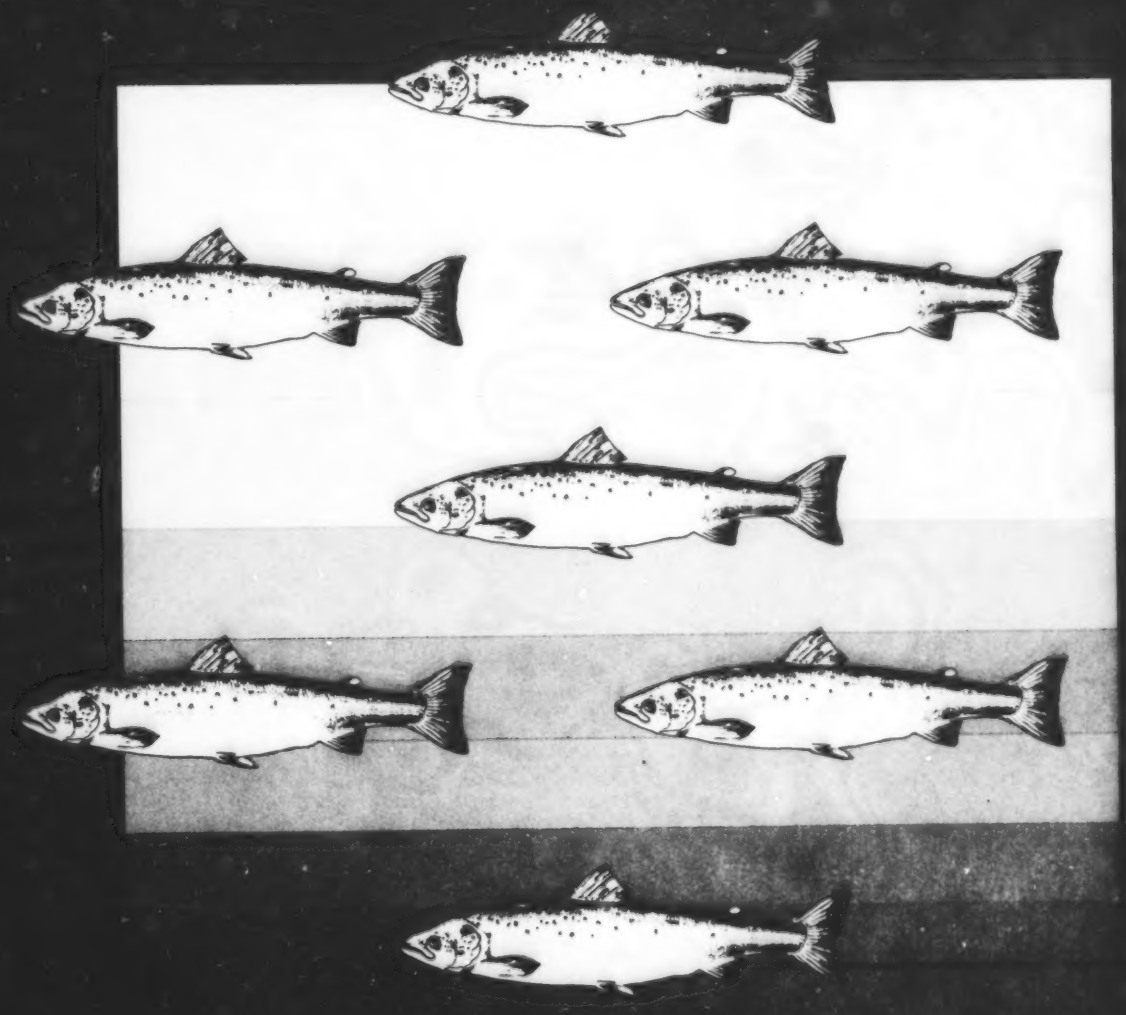
UNDERWATER WORLD



Fisheries and Oceans
Pêches et Océans

Canada

THE ATLANTIC SALMON

Atlantic salmon are widely known and highly esteemed for their beauty of form, their intrepid spirit, and their matchless qualities as game and food fish. Related, but distinct from salmons of Pacific waters, the species *(Salmo salar)*, or "salmon the leaper", ranges the North Atlantic from native streams on both sides of the ocean.

Known and valued in Europe since Roman times, Atlantic salmon were a valuable food source for North American natives, and became an important commodity of trade for European settlers in the New World. According to the accounts of most writers, salmon were so numerous that their eternal abundance was taken for granted until recent years, when pressures of overfishing, pollution and obstruction of freshwater habitat resulted in serious depletion of stocks. Current fishery management efforts are directed toward rehabilitation of salmon populations to ensure conservation and prudent use of this valued resource.

Description

The Atlantic salmon has an elongate, somewhat laterally compressed body, with a relatively large mouth, fairly large scales, and a fleshy adipose fin on the back just in front of the tail fin. Mature salmon generally weigh between two and 10 kg, but occasionally exceed 15 kg.

Coloration of the Atlantic salmon varies greatly with age or life stage, and to some degree with environment. The small juvenile, or parr, has 8 to 11 dark, pigmented, vertical bars or parr marks along each side. Between each of these, along the lateral line, is a single red spot. The back is gray to brown with dark spots, and the ventral surface shades to a silvery white or light yellow. As the fish reaches the smolt stage, just prior to its first migration to the sea, parr colouration becomes masked by a covering of silvery mucus.

In the sea, the adult is silvery on the sides, white on the undersurface and varies through shades of brown, green or blue-gray on the back. The adult also has numerous x-shaped black spots, primarily above the lateral line, scattered along the body and on the head. After reentering fresh water to spawn, the adult loses much of its silvery colour and, as the spawning season approaches, becomes bronze to dark brown, with reddish blotches along the sides.

Fig. 1 Salmon preparing to spawn.

Distribution

The present range of the Atlantic salmon includes most of the North Atlantic Ocean and a large percentage of its accessible rivers and streams. In the eastern Atlantic, it is found from above the Arctic Circle south to Portugal, including the Scandinavian countries, the White Sea area of northwestern Russia, the Baltic, Britain and Ireland. It also occurs in Iceland and southern Greenland.

In the northwest Atlantic, the salmon ranges from Ungava Bay in northern Quebec, to a few rivers in the northeastern United States. Distribution in Canada in-

Fig. 2 Head of female spawning salmon.

Fig. 3 Head of male spawning salmon.

cludes many rivers and streams of New Brunswick, Newfoundland and Labrador, Quebec, Nova Scotia and a few streams in Prince Edward Island. Surviving natural populations in the United States are confined to a small number of streams in Maine. Rehabilitation efforts in recent years, however, have resulted in the reintroduction of the species to some other New England rivers.

Life History and Migration

The Atlantic salmon has been referred to as the classic anadromous fish. An anadromous fish is one which migrates from the sea into the rivers to spawn. In Canada, spawning runs of Atlantic salmon normally enter the rivers between May and November, although some runs begin as early as March or April. Spawning runs consist of varying proportions of grilse (salmon that have spent one year at sea) and older salmon (two or more sea-years). The ratios vary from river to river, from season to season and throughout any given season. Some rivers are known as either predominantly grilse or older salmon producers.

Although adult fish enter rivers from early spring to late fall, actual spawning usually occurs in October and November. In northern regions, such as Ungava and northern Labrador, spawning is common in early October; in more southerly regions, most spawning occurs from late October to late November.

Depending on the time of entry to a river, salmon are loosely classified as early-run or late-run fish. In either case, salmon are more likely to be observed entering a river during and immediately following a freshet, when there is an increased volume of clean, cool water. The grilse, having spent one winter at sea, normally weigh 1.5 to 2.0 kg. Older salmon (maiden salmon), which have been at sea two to three years before first returning to spawn, normally weigh 4 to 14 kg and average 5 kg in Canadian waters.

As the male salmon approaches sexual maturity prior to spawning, a marked change in its external appearance becomes evident. Its head becomes elongated and its lower jaw is enlarged and forms a pronounced hook, or kype, at its tip.

The actual nesting or spawning site is selected by the female. It is normally a clean, well-aerated, gravel-bottomed riffle area. Still water and stream bottoms of mud, silt or sand are avoided, since water circulation may be inadequate and eggs can easily become smothered.

While the male keeps watch to fend off intruders, excavation of the spawning nest or redd — a simple depression in the gravel — is carried out by the female. She accomplishes this by rapid thrusts of her tail, deepening and shaping the nest, as the flowing water helps carry away the displaced gravel. Once the nest is prepared, the male and female align themselves above it. Eggs and sperm — milt — are then released simultaneously and the fertilized eggs are covered with gravel by the female. In some instances, a pair of salmon may utilize several redds before spawning is complete. Egg production varies directly with fish size, averaging 1,500 to 1,800 eggs per kilogram of female weight.

Although the adults of other salmon species die shortly after spawning, the Atlantic salmon normally survives the initial stress of at least one spawning. They are then known as kelts, slinks or black salmon. These fish return to the sea, some immediately after spawning, and others the following spring. By this time they have been in fresh water without feeding from a few months to almost one year. After reconditioning at sea, some will return to freshwater to spawn at least one more time. Others may spawn three or four times in subsequent seasons.

Salmon eggs are 5 to 7 mm in diameter, are pale orange or amber in colour and are slightly adhesive for a short time after release. Under the fluctuating temperature conditions found in natural redds, eggs incubate over the winter months in the stream beds and usually hatch in April. Rate of development is closely related to water temperature. In hatcheries at a controlled temperature of 3.9°C, hatching will occur in about 110 days. This advanced timing is important in allowing earlier feeding during artificial rearing.

Fig. 4 Newly hatched salmon with attached yolk sac.

Growth

Newly-hatched salmon (alevins) are about 15 mm in length and carry a large

Fig. 5 Young salmon.

yolk sac which nourishes them for the first few weeks while they are still buried in the gravel. By the time they emerge from the gravel in late May, the yolk sac has been absorbed, and the young fish, now called parr, are free-swimming and begin active feeding.

Parr usually lay claim to their own territory, which varies from one to several square metres, depending on the size of the fish. They prefer an area where the water flow is rapid and the bottom gravelly or stony.

While in fresh water, young parr feed principally on the larvae of aquatic insects. As they become older, they also consume larger larvae and insects which fall into the water. In turn, they are preyed upon by fish-eating birds such as mergansers and kingfishers and predacious fish such as eels.

Fig. 6 Salmon parr.

Growth is slow in the freshwater environment where parr usually spend from two to three years before reaching the smolt stage and migrating downstream to sea, where their growth rate increases due to physiological changes and a greater abundance of food. Smolts normally average 125 to 150 mm in length, but in more northerly areas smoltification does not usually occur until the fish are older and larger, for example, four to eight years of age and a minimum length of about 180 mm in Ungava.

Marine feeding areas for young salmon cover a wide scope. For example, it appears that certain New Brunswick salmon do not venture beyond the waters of the Bay of Fundy, while others travel long distances in search of food, many to the coastal waters of Newfoundland, Labrador and West Greenland. Much is still to be learned of marine feeding areas and migration routes.

It is only recently that scientists have gained detailed knowledge of the food of salmon in the sea. In the last decade, it has been found that smolt and larger salmon are voracious eaters and will feed on anything they find within their range. Fishes, including herring, capelin, alewives, launce, small mackerel and smelt, and crustaceans such as shrimp, squid, amphipods and euphausiids are taken when the opportunity arises.

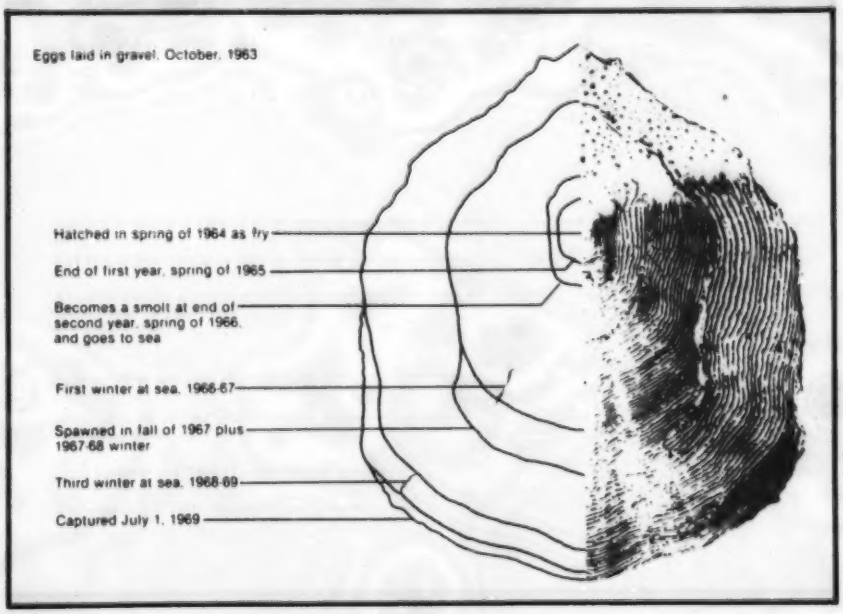
Salmon are strong swimmers and because they are relatively large are able to withstand predation better than some other fish. Their chief danger comes from the larger fish such as tuna, sharks, swordfish and even cod and pollock. Seals take salmon from nets, but it is not known whether they are able to catch free-swimming salmon.

Salmon are known to wander extensively at sea, but most of them return to the stream or river where they were spawned. Some instances of recapture of tagged fish in other than their home streams are exceptions to this rule.

Until now, ocean pollution does not appear to have affected salmon. However, pollution in rivers and estuaries has been detrimental, sometimes concealing the sensitive identification of home-stream water, thus preventing the salmon from going upstream to spawn. Acid rain has also begun seriously to affect the Atlantic salmon's freshwater habitat and is now considered one of the more serious threats to its future. Damming of rivers has affected the reproductive cycle by barring salmon from some spawning reaches and by flooding spawning and rearing areas. Also, dam headponds sometimes become deoxygenated, hindering upstream migration.

Fig. 7 Sport fishing on an Atlantic river.

Fig. 8 Drawing of salmon scale indicating its life history.



Norwood Whynot

Landlocked Salmon

In eastern North America, Atlantic salmon occur naturally as landlocked races, or "ouananiche", in some rivers and lakes in Newfoundland and Labrador, Quebec, Nova Scotia, New Brunswick and Maine. They have also been successfully established in lakes in Ontario, New Hampshire, Vermont and New York. In Europe they occur naturally in Norway, Sweden, U.S.S.R., and one population in Dalmatia, southwestern Yugoslavia.

In both North America and Europe, landlocked salmon may exist in either normal or dwarf forms. Fork lengths of dwarf populations in eastern Newfoundland seldom exceed 150 mm and weights seldom exceed 40 g. Lengths of normal-size individuals throughout their distribution generally range from 200 to 600 mm, with weights at times exceeding 6 kg. Ouananiche attain their largest size and reach maximum age when forage species, particularly landlocked smelt, are present. Their most important source of food is aquatic insects.

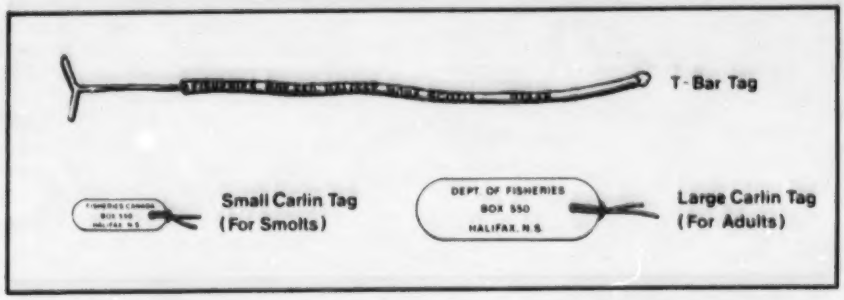
Ouananiche are migratory fish during certain well-defined periods of their lives: they move either up or down a drainage area from one body of water to another, either to spawn (adults) or to reach more favourable feeding areas (primarily juveniles). Unlike their anadromous cousins, ouananiches often spawn around the shores of lakes.

Sport fishing for landlocked salmon is normally done by fly fishing with rod and reel, or by trolling. They are also taken through the ice during the winter fishing season.

Harvesting the Salmon Resource

The Atlantic salmon is fished commercially, recreationally, and by natives for food.

Commercial fishing is permitted only in tidal waters and fishing gear commonly used includes trapnets or gillnets fastened near shore. There were substantial driftnet fisheries in the open sea off Port-aux-Basques in southwest Newfoundland and off the Miramichi and Saint John rivers in New Brunswick but, for conservation purposes, these were banned in 1972, along with all commercial salmon fishing in New Brunswick and the Gaspé Peninsula of Quebec. The commercial fishery in New Brunswick was reopened in 1981 on a limited basis, as some stocks had recovered to a commercially-exploitable level. Catch and effort data are collected regularly to help determine the status of stocks from each area and to identify optimum harvest levels.

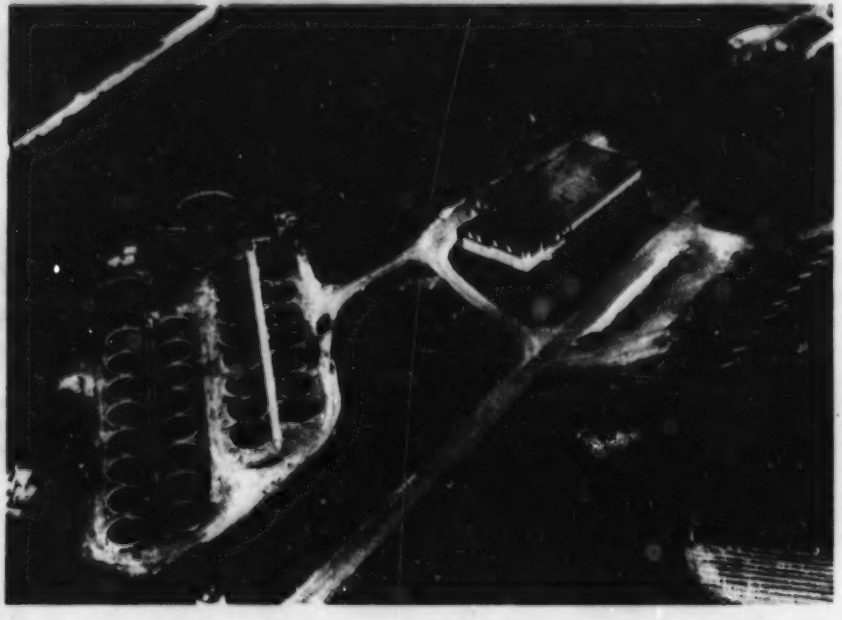


There are approximately 6,000 licensed commercial salmon fishermen in Atlantic Canada. In some communities they depend on the salmon fishery for more than 50 per cent of their annual incomes. Recent annual landings have averaged 1,800 metric tons (t) with landed values ranging from about $4 to $6 million. The coastal, set-net fishery off Newfoundland and Labrador has accounted for about 90 per cent of this catch.

Atantic salmon command a higher price on the food market than most other fish. They are marketed fresh, frozen, or smoked, but seldom canned.

Sport fishermen have long looked upon Atlantic salmon as king among sport fish. Anglers fishing freshwater streams for returning grilse and salmon use rod and line, and by law in Canada must use only unweighted artificial flies. Most rivers of the Canadian Atlantic seabord have salmon populations and can provide some angling.

Fig. 9 Atlantic Salmon Research Institute, St. Andrews, N.B.



Not all salmon angling waters are open to the public. In New Brunswick and Quebec many of the best angling waters are in private hands; others are controlled by provincial governments. Some of the latter areas are leased to private individuals; others are made available to individual resident anglers on a limited basis. In Nova Scotia and Newfoundland all rivers are open to the public; in Prince Edward Island there are fewer opportunities to angle for salmon. All anglers require a provincially-issued licence to fish for salmon, even those fishing private waters.

Total Canadian sport catches of Atlantic salmon have ranged in recent years from approximately 80,000 to 130,000 fish, weighing between about 240 t and 400 t. The economic value of the salmon sport fisheries is not easily assessed. Each year in Canada, large sums of money are spent for the purchase and maintenance of fishing privileges, for the operation of fishing lodges, for guide and caretaker services, for licences, gear and travel.

Economists generally agree that, because anglers often spend a lot of money for their fishing, a salmon caught by angling has a higher value than a similar fish taken in the commercial fishery. They estimate the value of a rod-caught salmon is at least 3 to 20 times the value of one taken commercially.

Native food fisheries are pursued under permit by Indians and Inuit of Quebec, New Brunswick, Newfoundland and Labrador. In the southern areas, these fisheries are primarily conducted in the Saint John, Miramichi, Restigouche and Richibucto rivers. In the north, food fisheries are carried on mainly in rivers flowing into Ungava Bay. The natives of Labrador generally do not fish in the rivers for salmon; they do, however, fish commercially in coastal waters. There is also a native commerical fishery in Quebec. Landing data for the native food fisheries are somewhat obscure and only varying estimates can be obtained. Food fishery catches are legally restricted to domestic use.

Research and Resource Management

In the Maritimes and in Newfoundland and Labrador, responsibility for research and management of the Atlantic salmon lies with the federal Department of Fisheries and Oceans. Provincial government departments engage in certain related activities, including licensing of sport fishermen, assisting in law enforcement and conducting surveys and management projects.

Research, either independently or under government contract, is also carried out by

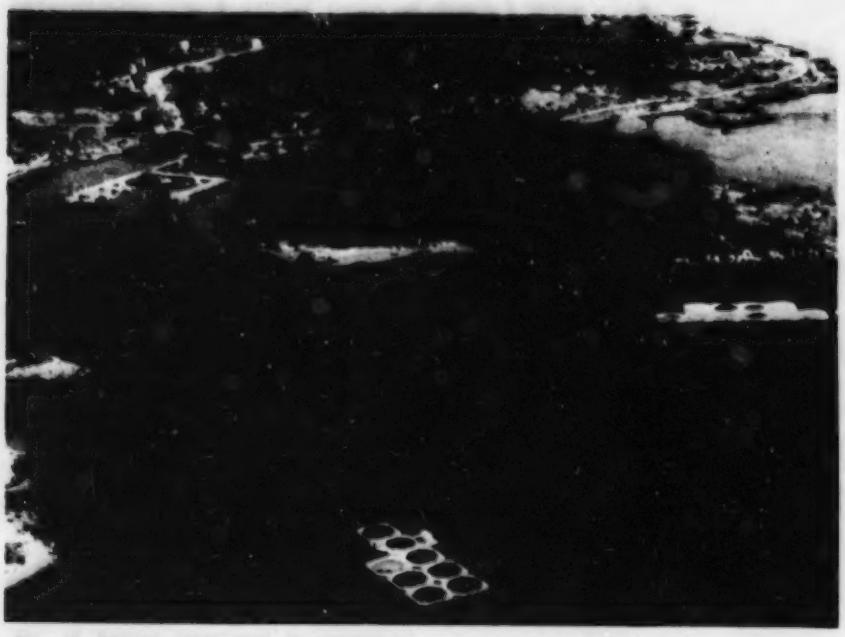


Fig. 10 Rearing cages used in commercial Atlantic salmon aquaculture.

universities and other agencies, such as the Atlantic Salmon Research Institute near St. Andrews, New Brunswick, and the Marine Sciences Research Laboratory near St. John's, Newfoundland.

Research activity includes laboratory studies on disease, nutrition and the effects of sublethal concentrations of various chemicals on fish health and behaviour. Genetic research and selective breeding studies are also being carried out in an attempt to develop stocks capable of adapting to a variety of river environments.

A vast amount of information and knowledge is required to manage salmon stocks successfully. It is necessary to know the number of salmon that can be produced in each stream, the number of spawners required for this production, the movements of the adults at sea, and their survival rates. It is equally important to know when and where each stock is harvested, how many fish are caught, and how much effort is required to catch these fish. Operation of fish counting traps and sample electro-fishing provide much of this information. Tagging and tag recovery projects provide additional information on population densities, migration routes and timing. Tagging also serves to identify and quantify the composition of stocks contributing to specific fisheries.

Scale interpretation and biochemical analyses have also been used successfully in determining stock identities and compositions. For example, the North American component of salmon harvested in the West Greenland fishery has been more accurately defined. This has enabled the assessment of effects on home-water stocks and fisheries, and has facilitated predictions of what may happen if there are changes in the West Greenland fishing strategy.

In addition to research and management activities, other studies being carried on include kelt reconditioning trials in the Maritimes; this involves articifical feeding of kelts in captivity, to assure more rapid recovery and a higher number of repeat spawnings than is likely to occur in nature. Other studies have included the natural rearing of parr in ponds in Newfoundland, to assure higher survival rates at the smolt stage, and experiments to study methods of raising salmon in marine enclosures, safe from the perils of the open sea.

Responsibility for research and management in Quebec lies with the provincial Department of Recreation, Fish and Game. This department performs basic management, development and enhancement functions, while most biological research is performed by Quebec universities and other provincial government and private agencies.

Atlantic salmon management programs are developed in all regions in an effort to maintain and enhance existing stocks. These programs have included measures to control and limit the levels of harvesting, to improve the quality of, and access to, the freshwater environment, to reduce poaching and to limit by-catch of salmon in other fisheries.

Regulations are designed to control exploitation in sport and commercial fisheries. Such regulations include those pertaining to closed seasons, control of fishing locations, gear specifications (amounts, type, mesh size) and catch limitations (bag limits, minimum sizes, catch quotas). Also included are the reopening of the commercial fishery in New Brunswick on a limited basis and the provision of federal funds for a "buy-back" program to permanently reduce the harvesting pressure.

Other aspects of salmon management include hatchery rearing and stocking, construction and operation of spawning channels and stream-side incubators, adult stock transfers, fishway construction, stream clearance, allocation of stocks in home waters and pollution control.

Salmon by-catches in other commercial fisheries and poaching have placed increased pressure on salmon stocks. The by-catch or incidental taking of salmon by

gear licensed and set for other species has been, at times, underevaluated. There is evidence to indicate that the incidental catch in recent years may have increased considerably, with a large proportion being directed or intentional. Fishery resource managers are actively working to reduce this incidental catch, as well as the incidence of poaching.

Actual quantities or proportions of total resource use which can be attributed to poaching are unknown. As with the legal by-catch, poaching may have been underevaluated in the past. In recent years, the relative scarcity of salmon from legal sources has made poaching even more attractive and the risks more profitable to the illegal fisherman.

Protection of stocks by federal conservation and protection officers and provincial wardens plays an important part in the successful management of this valuable resource.

Further Reading:

Anderson, Gary J. and Ann E. Brimer. 1976. *Salar: The story of the Atlantic salmon.* The Atlantic Salmon Association, the International Atlantic Salmon Foundation.

Dunfield, R.W. *The Atlantic salmon in the history of North America. (in press)*

Leim, A.H. and W.B. Scott. 1966. *Fishes of the Atlantic coast of Canada.* Bulletin No. 155, Fisheries Research Board of Canada.

Netboy, Anthony. 1968. *The Atlantic Salmon, a vanishing species?* Faber and Faber, London.

Netboy, Anthony. 1974. *The salmon, their fight for survival.* Houghton, Mifflin Co., Boston.

Scott, W.B. and E.J. Crossman. 1973. *Freshwater fishes of Canada.* Bull. No. 184, Fish. Res. Bd. of Canada.

Text:
K.E.H. Smith
Freshwater and Anadromous Division
Fisheries Research Branch
Department of Fisheries and Oceans
Halifax, Nova Scotia
B3J 2S7

Underwater World factsheets are brief illustrated accounts of fisheries resources and marine phenomena prepared for public information and education. They describe the life history, geographic distribution, utilization and population status of fish, shellfish and other living marine resources, and/or the nature, origin and impact of marine processes and phenomena.

Published by:

Communications Directorate
Department of Fisheries and Oceans
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

DFO/4829 UW/19

© Minister of Supply and Services Canada 1988
Catalogue Number Fs 41-33/19-1988E
ISBN 0-662-16507-1
Reprinted in 1993

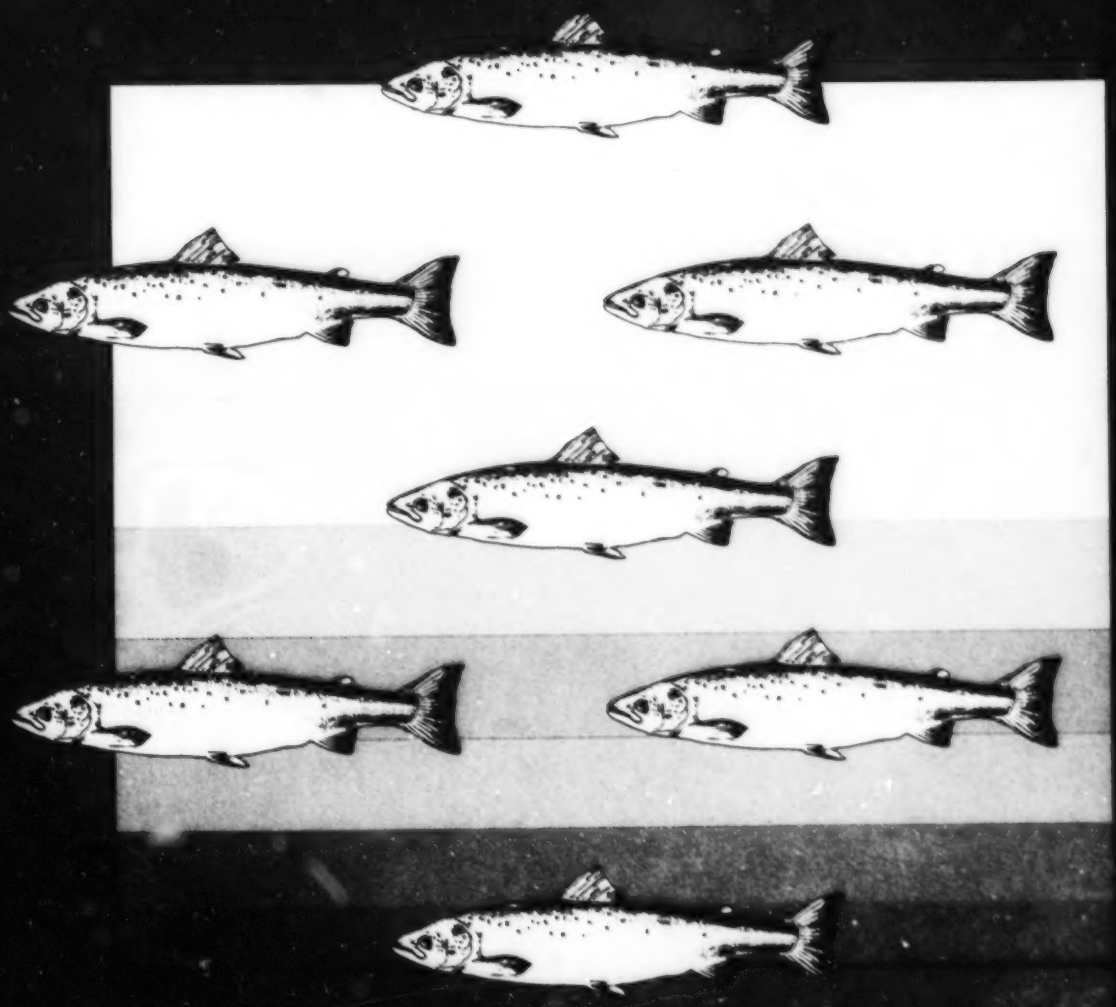
Aussi disponible en français

Printed on recycled paper

Others in this series:

Alewife
American Eel
American Oyster
American Plaice
American Shad
American Smelt
Arctic Char
Arctic Cod
Atlantic Cod
Atlantic Fishing Methods
Atlantic Groundfish
Atlantic Halibut
Atlantic Herring
Atlantic Mackerel
Atlantic Pelagic and Diadromous Fish
Atlantic Shellfish
Atlantic Snow Crab
Beluga
Bluefin Tuna
Bowhead Whale
Capelin
Cetaceans of Canada
Crabs of the Atlantic Coast of Canada
Dungeness Crab
Grey Seal
Haddock
Irish Moss
Lake Trout
Lingcod
Lumpfish
Marine Fish Eggs and Larvae
Narwhal
Northern Shrimp
Pacific Salmon
Pollock
Red Hake
Red Sea Urchin
Red Tides
Redfish (Ocean Perch)
Rockfish
Roundnose Grenadier
Sand Lance
Sea Cucumber
Sealing - A Canadian Perspective
Sea Scallop
Selected Freshwater Fish
Selected Shrimps of British Columbia
Soft-Shell Clam
Spiny Dogfish
Squid
Thorny and Smooth Skates
Trout in Canada's Atlantic Provinces
Turbot (Greenland Halibut)
Walleye
White Hake
Winter Flounder
Witch Flounder
Yellowtail Flounder

LE MONDE SOUS-MARIN



Pêches et Océans
Fisheries and Oceans

Canada

LE SAUMON DE L'ATLANTIQUE

Plaisir de la pêche, plaisir de la table, apprécié hautement et universellement pour sa forme superbe, son intrépidité bondissante autant que pour sa fine chair, le saumon de l'Atlantique, parent distinct de celui du Pacifique, naît dans les cours d'eau d'Europe et d'Amérique du Nord. Scientifiquement, c'est le *Salmo salar,* le saumon *qui saute* (le saumon *sportif* dirait mieux).

Connu en Europe du temps des Romains et composante du menu des autochtones, il est devenu pièce importante du troc des premiers colons du Nouveau Monde. Selon les écrits du temps, on le crut si prolifique et si abondant qu'on ne s'inquiéta de sa survie que récemment quand la surexploitation, la pollution et les coupures de frayères eurent dangereusement réduit les stocks. La politique de gestion des pêches tend à les reconstituer, à les conserver, bref à user prudemment d'une pareille ressource.

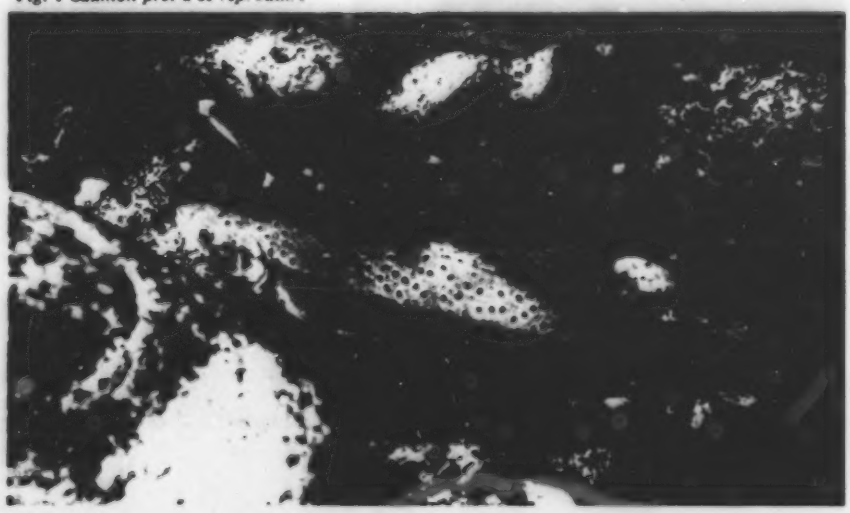
Description

Le saumon de l'Atlantique a le corps allongé, comprimé latéralement, une bouche relativement grande, des écailles assez larges, une épaisse nageoire adipeuse sur le dos, juste avant la queue. À maturité, il peut peser de 2 à 10 kg (4,4 à 22 lb), parfois plus de 15 kg (33 lb).

La couleur du saumon de l'Atlantique varie beaucoup selon l'âge et le stade de croissance et, dans une certaine mesure, en fonction de l'environnement. Le tout jeune saumon, appelé tacon, présente, sur chaque flanc, de huit à onze marques en forme de barres verticales foncées et pigmentées, qui alternent avec un rang de taches rouges le long de la ligne latérale. Le dos est gris ou brun, marqué de taches sombres; le ventre est d'un blanc argenté ou d'un jaune pâle. Lorsque le tacon devient *smolt* ou saumoneau de descente, apte à passer dans l'océan pour la première fois, une secrétion argentée vient marquer son bariolage.

En mer, l'adulte est argenté sur les flancs, blanc sur le ventre, avec diverses teintes de brun, de vert ou de bleu-gris sur le dos. Il montre aussi de nombreuses taches noires en forme d'X, répandues sur tout le corps et la tête, mais surtout au-dessus de la ligne latérale. Une fois revenu en eau douce pour y frayer, l'adulte perd en grande partie sa livrée argentée et, à mesure que le frai approche, sa couleur passe au bronze ou brun foncé, avec des marbrures rougeâtres sur les flancs.

Fig. 1 Saumon prêt à se reproduire



Distribution

L'aire de répartition du saumon de l'Atlantique couvre la plus grande partie de l'Atlantique Nord et une large proportion des cours d'eau qui s'y jettent. Sur la côte européenne, on le trouve au-delà du cercle arctique comme, vers le sud, jusqu'au Portugal. Il fréquente les côtes scandinaves, la mer Blanche (au nord-ouest de la Russie) et la Baltique. On le trouve aussi en Islande et au sud du Groenland.

En Amérique du Nord, on rencontre le saumon de l'Atlantique depuis la baie d'Ungava, au nord du Québec, jusqu'à l'embouchure de quelques petits fleuves des États américains du Nord. Au Canada, on le trouve dans de nombreux cours d'eau du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse, de l'Île-du-Prince-Édouard, de Terre-Neuve, du Labrador et du Québec. Aux États-Unis, il est réduit à quelques

Fig. 2 Tête de saumon reproducteur, femelle

Fig. 3 Tête de saumon reproducteur, mâle

Fig. 4 Alevin vésiculé du saumon qui vient d'éclore

cours d'eau de l'État du Maine; en fait, il y survit. Mais, ces dernières années, on a réussi à rétablir des stocks dans certains cours d'eau de la Nouvelle-Angleterre.

Cycle biologique et migration

Le saumon de l'Atlantique est typiquement anadrome. On dit d'une espèce qu'elle est anadrome quand elle remonte de la mer jusqu'aux rivières pour se reproduire. Au Canada, le saumon de l'Atlantique en montaison pénètre habituellement dans les rivières entre mai et novembre, quelquefois plus tôt, en mars ou avril. Il y en a deux sortes: ceux qui ont passé un an en mer (les madeleineaux) et ceux qui y ont passé deux ans et plus. La proportion varie d'une rivière à l'autre, d'une saison à l'autre et même souvent au cours d'une même saison. Il arrive que des rivières produisent surtout des madeleineaux ou des saumons plus âgés.

Bien que le saumon adulte remonte les rivières au début du printemps jusqu'à la fin de l'automne, la période du frai se situe normalement entre les mois d'octobre et de novembre. Dans les régions du Nord, comme l'Ungava et le nord du Labrador, le frai a habituellement lieu au début d'octobre; dans les régions situées plus au sud, le frai a plutôt lieu de fin octobre à fin novembre.

Selon l'époque de remonte en eau douce, les saumons sont dits de montaison hâtive ou tardive. Dans un cas comme dans l'autre, on observera plus sûrement la montaison pendant ou juste après une crue, l'eau propre et froide étant alors en plus grande abondance. Après un hiver en mer, le madeleineau pèse normalement entre 1,5 et 2 kg. Les poissons plus âgés, qui ont passé deux ou trois ans en mer avant de retourner pour la première fois en eau douce pour y frayer, pèsent normalement entre 4 et 14 kg (la moyenne est de cinq kilogrammes dans les eaux canadiennes).

À mesure que le saumon mâle approche de la maturité qui annonce le frai, il subit des changements extérieurs très apparents. Sa tête s'allonge; sa mâchoire inférieure s'élargit et devient crochue à l'extrémité.

C'est la femelle qui choisit l'emplacement du nid, habituellement une zone de gravier où l'eau est propre et bien oxygénée. Les saumons évitent les eaux calmes et les fonds boueux ou sablonneux où le courant est insuffisant et où les oeufs risquent d'étouffer.

Pendant que le mâle monte la garde pour éloigner les intrus, la femelle prépare le nid. Il s'agit d'un simple trou dans le gravier. La femelle creuse et forme le nid en agitant rapidement la queue, pendant que le courant emporte le gravier déplacé. Lorsque le nid est prêt, le mâle et la femelle se placent au-dessus. Les oeufs et le sperme, la laitance, y sont déposés; puis la femelle recouvre de gravier les oeufs fécondés. Dans certaines régions, un couple de saumons creuse et utilise plusieurs nids à chaque frai. La production d'oeufs dépend directement du poids de la femelle, soit environ 1 500 à 1 800 oeufs par kilogramme (environ 700 à 800 oeufs par livre).

A la différence de beaucoup d'autres espèces de poisson qui meurent peu de temps après le frai, le saumon de l'Atlantique peut en supporter au moins un dans son existence. Dans certains cas, le poisson qui a frayé redescend tout de suite vers la mer; d'autres restent en eau douce jusqu'au printemps. Dans les deux cas, ils auront passé de quelques mois à près d'un an en eau douce, sans s'alimenter. On les appelle charognards, saumons vides ou saumons noirs. Lorsqu'ils ont repris des forces en mer, certains saumons remontent frayer au moins une autre fois. D'autres pourront même frayer trois ou quatre fois, dans les saisons ultérieures.

Les oeufs de saumon sont assez gros (5 à 7 mm de diamètre). Ils sont de couleur orange pâle ou ambre. Ils restent légèrement adhésifs quelque temps après la ponte. Les oeufs se développent dans le nid de gravier pendant les mois d'hiver, aux conditions variables de température qu'on trouve dans les frayères naturelles; l'éclosion a habituellement lieu en avril. Le développement des oeufs dépend en grande partie de la température de l'eau. À température constante de 3,9°C, la période d'incubation dure environ 110 jours, ce qu'on obtient dans les piscifactures. Cette éclosion hâtive est importante, car le saumon pourra commencer à se nourrir plus tôt.

Fig. 5 Saumoneaux

Croissance

Les alevins mesurent environ 15 mm de long et sont dotés d'un gros sac vitellin, leur réserve alimentaire des premières semaines. À la fin de mai, lorsqu'ils sortent du gravier et que le sac vitellin s'est résorbé, le jeune saumon peut alors nager librement et commencer à se nourrir activement.

Le tacon s'établira sur un territoire dont l'étendue peut varier de moins d'un mètre carré à plusieurs; il le défendra contre tout intrus; la grandeur du territoire dépend de la taille du poisson. Le saumon préfère les rivières peu profondes, sur fond de gravier ou pierreux, à courant rapide.

En eau douce, le jeune saumon se nourrit de larves d'insectes aquatiques, plus tard et d'insectes terrestres qui tombent à la surface de l'eau. Les saumons sont la proie de certains oiseaux, par exemple des harles, ou becs-scies, et des martins-pêcheurs, de même que des anguilles et autres poissons prédateurs.

Fig. 6 Jeune saumon

En eau douce, la croissance du jeune saumon est lente; il passe habituellement deux ou trois ans à se nourrir avant d'atteindre le stade de saumoneau de descente (smolt) et d'aller en mer pour la première fois. À ce moment, la croissance s'accélère, la nourriture est plus abondante et la physiologie du poisson se modifie. Les saumoneaux de descente mesurent en moyenne 125 à 150 mm de long; dans les régions situées plus au nord, les poissons sont en général plus âgés et plus gros quand ils atteignent ce stade. Par exemple, dans l'Ungava, le saumon de descente est âgé de quatre à huit ans et mesure 180 mm.

Les zones marines où se nourrit le jeune saumon sont parfois assez étendues. Si certains saumons du Nouveau-Brunswick ne s'aventurent pas au-delà des eaux de la baie de Fundy, d'autres vont se nourrir dans les eaux côtières de Terre-Neuve, du Labrador et de la côte occidentale du Groenland. Mais nous n'avons pas fini d'en apprendre sur les zones marines alimentaires et les voies migratoires du saumon.

Nos connaissances actuelles de la subsistance du saumon dans l'océan sont relativement récentes. Au cours des dix dernières années, on a constaté que le saumon mangeait à peu près tout ce qui nageait dans les couches supérieures de l'océan et qui n'était pas trop gros pour lui. Le hareng, le capelan, le gaspareau, le lançon, le petit maquereau et l'éperlan font son ordinaire. Il ne dédaigne pas non plus les crustacés comme les crevettes, le calmar, les ptéropodes et les euphausiacés, quand l'occasion se présente.

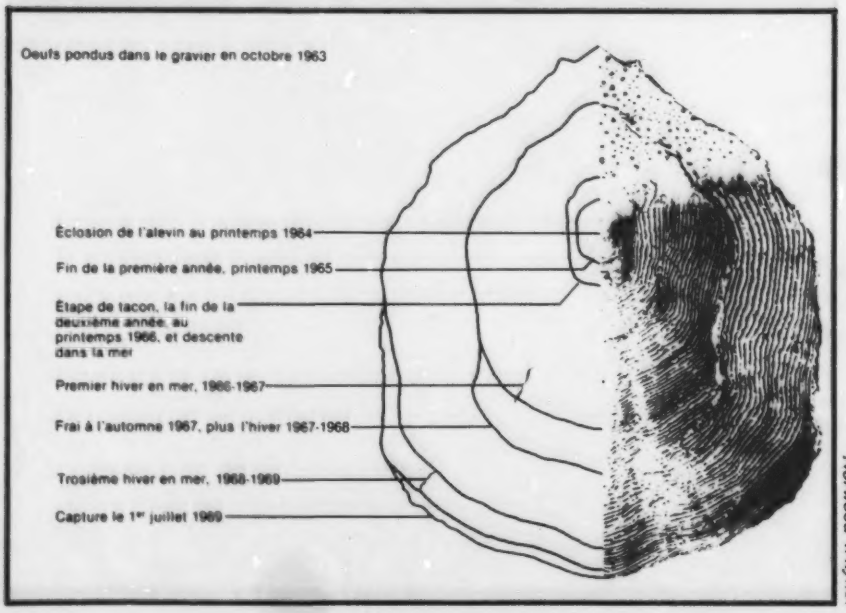
S'ils sont de taille respectable, les saumons, nageurs puissants, sont probablement moins harcelés que d'autres espèces de poisson. On a cependant trouvé des saumons dans l'estomac de goberges, de thons, de morues, d'espadons et de requins. Les phoques "piquent" des saumons capturés dans des filets. De nombreux pêcheurs croient que les phoques attrapent quelquefois le saumon en nage libre.

Même si le saumon parcourt de grandes distances en mer, la plupart n'en reviennent pas moins frayer dans les cours d'eau qui les ont vus naître. Comme on a pu le constater en reprenant des poissons étiquetés, il y a des exceptions.

On ignore encore pour l'instant si la pollution de l'océan affecte le saumon. On sait toutefois que la pollution des eaux des estuaires et des rivières menace la survie du saumon. Dans certains cas, la pollution empêche le saumon de revenir à son cours d'eau natal (dont l'odeur fine est probable-

Fig. 7 Pêche sportive du saumon dans une rivière de l'Atlantique

Fig. 8 Diagramme d'une échelle de croissance du saumon indiquant les principales étapes de sa vie



ment "noyée" pour lui). Les pluies acides, que l'on considère comme l'une des plus sérieuses menaces à la vie du poisson, contaminent déjà l'habitat d'eau douce du saumon de l'Atlantique. La construction de barrages sur les rivières nuit au cycle de reproduction en empêchant le saumon de rejoindre certaines aires de reproduction ou en les inondant. Enfin, les lacs artificiels créés par les barrages, perdent leur oxygène, empêchant ainsi la remonte des saumons.

Saumons de l'intérieur

Sur la côte est de l'Amérique du Nord, plus précisément dans certains cours d'eau de Terre-Neuve, du Labrador, du Québec, de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick et du Maine, on trouve des populations de saumon confiné aux eaux intérieures (ouananiche). On en trouve également dans certains lacs de l'Ontario, du New Hampshire, du Vermont, du Maine et de l'État de New York; et en Norvège, Suède, Russie, et sur la côte dalmate de Yougoslavie.

En Amérique du Nord et en Europe, certains saumons de l'intérieur sont de très petite taille. Ainsi, la longueur à la fourche des saumons nains, que l'on trouve sur la côte est de Terre-Neuve, excède rarement 150 mm, et leur poids est généralement inférieur à 40 g, alors que la population normale, dans toutes les aires de distribution, a une taille de 200 à 600 mm et un poids de 6 kg et plus. La ouananiche atteint sa longueur et son âge maximum lorsque les espèces dont elle se nourrit, particulièrement l'éperlan d'eau douce, sont abondantes. Les ouananiches se nourrissent également d'insectes aquatiques.

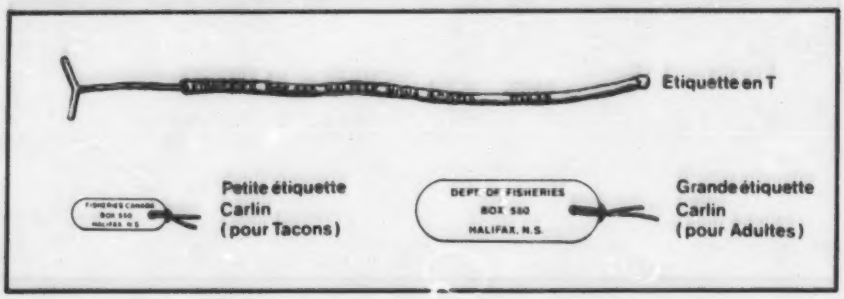
À certaines périodes bien définies de son cycle biologique, la ouananiche émigre ou transhume en aval ou en amont de son bassin d'alimentation, pour frayer (adultes) ou dans des zones où la nourriture sera plus abondante (surtout les juvéniles). Contrairement à ses cousins anadromes, la ouananiche pond souvent ses oeufs à proximité du rivage de lacs.

On pêche normalement le saumon de l'intérieur au lancer (avec ou sans moulinet) ou à la cuillère et, pendant la saison d'hiver, sous la glace.

Exploitation

Le saumon de l'Atlantique est exploité dans le cadre de la pêche commerciale, de la pêche sportive et de la pêche de subsistance (des autochtones).

La *pêche commerciale* n'est permise que dans les eaux de marée et doit être pratiquée au moyen de filets; il peut s'agir de parcs en filet ou de filets maillants fixés à proximité du rivage. Depuis 1972, la pêche au filet



dérivant, qui se pratiquait en grand dans la région de Port-aux-Basques, au sud-ouest de Terre-Neuve, ainsi que dans les rivières Miramichi et Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick, est interdite; en outre, l'interdiction de la pêche commerciale du saumon est totale au Nouveau-Brunswick et dans la péninsule gaspésienne, au Québec. En 1981, la pêche commerciale a été autorisée sur une base limitée, au Nouveau-Brunswick, certains stocks s'étant suffisamment rétablis. On rassemble constamment des données sur les prises et l'effort industriel de pêche en vue de déterminer l'état des stocks de chaque région et d'établir les niveaux maximums d'exploitation.

Près de 6 000 pêcheurs détiennent un permis de pêche commerciale du saumon dans l'est du Canada. En beaucoup d'endroits, c'est la pêche du saumon qui fournit plus de 50 pour cent du revenu annuel des pêcheurs. Les prises de ces dernières années se situaient en moyenne à 1 800 tonnes (t) et leur valeur au débarquement a été estimée entre 4 et 6 millions de dollars. Pendant cette même période, 90 pour cent des prises annuelles provenaient de la pêche côtière pratiquée au large de Terre-Neuve et du Labrador.

Fig. 9 Station de recherche de pisciculture sur le saumon de l'Atlantique à St. Andrews (N.-B.)

Le saumon de l'Atlantique fait prime sur la plupart des autres poissons. Il est vendu frais, congelé ou fumé, mais rarement en conserve, contrairement au saumon du Pacifique.

Le saumon de l'Atlantique a longtemps été considéré pour la "bouche du roi" par les *pêcheurs sportifs*. Ceux-ci, pour capturer madeleineaux et saumons de remonte dans les cours d'eau douce, utilisent des cannes et des lignes à pêche, appâtées de mouches artificielles non pesées (tout autre appât est interdit par la loi canadienne). La plupart des rivières de l'est du Canada sont peuplées de saumon, attrait des pêcheurs, mais le public n'a pas accès à tous ces cours d'eau. Ainsi, au Nouveau-Brunswick et au Québec, beaucoup des meilleurs endroits sont pêche gardée. D'autres sont surveillés par l'administration provinciale ; dans ce cas, il sont loués à bail à des particuliers ou bien leur accès est limité aux gens du pays. En Nouvelle-Écosse et à Terre-Neuve, le public peut pratiquer la pêche dans toutes les rivières. Dans l'Île-du-Prince-Édouard, il y a peu de possibilités de pêche du saumon. Tous les pêcheurs doivent détenir un permis provincial même s'ils pêchent dans les eaux appartenant à des particuliers.

Au cours des cinq dernières années, la prise totale de saumon de l'Atlantique, pêche sportive seulement, a été de 80 000 à 130 000 poissons (240 à 400 t), dont la valeur économique est difficile à évaluer. Chaque année, au Canada, des sommes considérables sont investies pour l'achat et le maintien des droits de pêche, l'entretien des chalets de pêche, les salaires des guides et des gardiens, l'achat des permis et de matériel ainsi que les déplacements.

On s'entend généralement pour dire qu'un saumon capturé par un pêcheur sportif vaut plus cher qu'un saumon identique capturé commercialement, en raison des investissements comparativement très élevés dans ce sport; il pourrait ainsi valoir de 3 à 20 fois plus.

Les Amérindiens et les Inuit du Québec, du Nouveau-Brunswick et du Labrador pratiquent la pêche de subsistance. Au sud, la pêche de subsistance est autorisée dans les rivières Saint-Jean, Miramichi, Restigouche et Richibouctou. Au nord, les autochtones pêchent surtout dans les rivières qui se jettent dans la baie d'Ungava. Les autochtones du Labrador ne pêchent généralement pas le saumon dans les rivières; ils pratiquent plutôt la pêche dans les eaux côtières, à des fins commerciales, comme les autochtones du Québec. On ne possède pas de données précises sur cette pêche de subsistance; les estimations ne concordent pas. La loi ne restreint les prises qu'à la consommation domestique.

Recherche et gestion des ressources

Dans les régions des Maritimes et de Terre-Neuve, les travaux de recherche concernant le saumon de l'Atlantique et la gestion des stocks sont du ressort du ministère fédéral des Pêches et des Océans. Les ministères provinciaux y contribuent de diverses manières, notamment par la délivrance de permis aux pêcheurs sportifs, l'application des règlements et la réalisation de divers projets et enquêtes.

La recherche, qu'elle soit menée de façon indépendante ou à contrat avec le gouvernement, est parfois effectuée par des universités ou d'autres organismes comme l'Institut de recherche sur le saumon de l'Atlantique, situé à St. Andrews

Fig. 10 Cages d'élevage utilisées pour l'aquiculture commerciale du saumon de l'Atlantique

(Nouveau-Brunswick) et le Laboratoire de recherche sur les sciences de la mer, à St. John's (Terre-Neuve).

Les recherches en cours, ou celles qui ont été effectuées récemment, portent sur l'étude des maladies en laboratoire, la nutrition, les effets de concentrations subléthales de divers produits chimiques et le comportement des poissons. On effectue aussi des travaux de génétique et l'élevage sélectif des saumons afin de développer des populations capables de s'adapter à divers milieux dulçaquicoles.

La gestion efficace des stocks de saumon requiert une quantité considérable de données et de connaissances. Ainsi, il est nécessaire de connaître le nombre de saumons qui peuvent être produits dans chaque cours d'eau, le nombre de reproducteurs correspondants, les déplacements des adultes en mer et leur taux de survie. Il est également très important de disposer de données sur l'exploitation de chaque stock, les prises et l'effort industriel qu'elles représentent. Le recours aux trappes de dénombrement et à la pêche électrique d'échantillons fournit une bonne partie de ces renseignements. L'étiquetage et la récupération apportent des données supplémentaires sur la densité de la population, les voies migratoires et la durée des cycles. L'étiquetage sert aussi à déterminer et à quantifier la composition des stocks exploités par les diverses pêches.

Des mesures et des analyses biochimiques contribuent aussi à déterminer l'identité et la composition des stocks. Par exemple, on a pu définir avec plus de précision la part du "saumon d'Amérique du Nord" capturée à l'ouest du Groenland. Ainsi, on a établi en quoi elle affectait les stocks et les pêches dans les eaux continentales, et par là, on a pu faire des prévisions dans l'hypothèse où la stratégie de la pêche, à l'ouest du Groenland, serait modifiée.

Outre la recherche à grande échelle et la gestion des stocks, on procède à nombre d'études. Par exemple, dans les Maritimes, on effectue des essais de récupération des charognards: on nourrit artificiellement les charognards, accélérant ainsi leur rétablissement, d'où des pontes plus fréquentes. D'autres études portent sur l'élevage naturel des tacons dans des viviers, à Terre-Neuve, en vue d'augmenter le taux de survie des saumoneaux de descente. Enfin, d'autres expériences portent sur l'élevage du saumon dans des enclos aménagés dans la mer, le soustrayant ainsi aux périls communs.

Au Québec, la responsabilité de la recherche et de la gestion revient au ministère provincial du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Ce ministère s'occupe de l'administration, de la mise en valeur et de la gestion des ressources alors que la recherche biologique est habituellement menée par des universités québécoises et par d'autres organismes provinciaux et privés.

Dans toutes les régions, on s'efforce de maintenir et d'accroître les populations existantes de saumon. Les mesures prises dans le cadre des programmes de gestion visent à contrôler et à limiter l'exploitation, à améliorer la qualité et l'accessibilité aux sources d'eau douce, à réduire le braconnage et à limiter le niveau des prises accidentelles.

Des règlements sont établis, afin de limiter l'exploitation du saumon commercial ou sportif. Ils portent sur les saisons de pêche, le contrôle des lieux de pêche, les normes pour les engins (quantité, type, maillage) et les limites de prises (prises quotidiennes, limites de taille, contingents). D'autres règlements portent sur la réouverture de la pêche commerciale au Nouveau-Brunswick et le financement d'un programme de rachat des permis en vue de réduire la surexploitation de façon permanente.

La gestion du saumon couvre aussi l'élevage en piscifacture et l'ensemencement, la construction et l'utilisation de frayères artificielles et d'incubateurs en dérivation, les transplantations de stocks d'adultes, la construction d'échelles à poissons, le dégagement des cours d'eau, la répartition des stocks dans les eaux continentales et la lutte contre la pollution.

Les prises accessoires ou accidentelles d'autres pêches et le braconnage exercent de plus grandes pressions sur les stocks. La

prise accessoire (nombre de saumons capturés accidentellement, qu'un bateau immatriculé, possédant un permis pour la pêche d'autres espèces, est autorisé à garder) a souvent été sous-évaluée. Depuis quelques années, elle a augmenté considérablement; une grande partie pourrait être voulue ou intentionnelle. Les gestionnaires des ressources halieutiques ont pris des mesures pour réduire ce type de prises et le nombre de cas de braconnage.

Là encore, il est impossible d'évaluer avec précision la quantitié ou la proportion des ressources totales prélevées. Tout comme la prise accessoire autorisée, le braconnage a souvent été sous-évalué. Ces dernières années, étant donné les difficultés à se procurer légalement du saumon, le braconnage est devenu une opération rentable, quoique marginale, et un risque profitable.

La protection des stocks assurée par les agents féderaux de conservation et de protection et par les gardes-pêche provinciaux contribuent à la bonne gestion d'une ressource économique importante.

Lectures recommandées:

Anderson, Gary, J. et Ann E. Brimer. 1976. *Salar:* The story of the Atlantic salmon. The Atlantic Salmon Association, The International Atlantic Salmon Foundation.

Dunfield, R.W. The Atlantic salmon in the history of North America (sous presse).

Leim, A.H. et W.B. Scott. 1972. Poissons de la côte atlantique du Canada, Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Bulletin n° 155.

Netboy, Anthony. 1968. The Atlantic salmon, a vanishing species? Faber and Faber, London.

Netboy, Anthony. 1974. The salmon, their fight for survival. Houghton, Mifflin Co., Boston.

Scott, W.B. et E.J. Crossman. 1974. Poissons d'eau douce du Canada, Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Bulletin n° 184.

Texte:
K.E.H. Smith
Division des poissons d'eau douce et des espèces anadromes
Direction de la recherche sur les pêches
Ministère des Pêches et des Océans
Halifax (N.-É)
B3J 2S7

Les fiches d'information du **monde sous-marin** sont de courts comptes rendus illustrés sur les ressources des pêches et les phénomènes du monde marin, préparés tant pour renseigner que pour éduquer le public. On y trouve une bonne description du cycle de vie, de la distribution géographique, de l'état et de l'exploitation des stocks de poissons, des mollusques, des crustacés et des autres organismes vivants du monde marin, ainsi que des renseignements sur la nature, l'origine et les effets de phénomènes ou de réactions du monde marin.

Publié par:

Direction générale des communications
Ministère des Pêches et des Océans
Ottawa (Ontario)
K1A 0E6

MPO/4829 MS/19

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1988
Numéro de catalogue Fs 41-33/19-1988F
ISBN 0-662-95149-2
Réimprimé 1993

Also available in English

Imprimé sur du papier recyclé

Dans la même série :

L'aiglefin
L'aiguillat commun
L'alose savoureuse
L'anguille d'Amérique
La baleine boréale
Le béluga
Le calmar
Le capelan
Les céteacés du Canada
La chasse du phoque - Perspective canadienne
Les concombres de mer
Le crabe des neiges de l'Atlantique
Le crabe dormeur
Le crabes de la côte atlantique du canada
La crevette nordique
Le doré jaune
Les eaux rouges
L'éperlan arc-en-ciel
Espèces choisies de crevettes de la Colombie-Britannique
Espèces choisies de poissons d'eau douce
Le flétan de l'Atlantique
Le grapereau
La goberge
Le grenadier de roche
La grosse poule de mer
La hareng de l'Atlantique
L'huître américaine
Le lançon
La limande à queue jaune
Le maquereau bleu
La morluche blanche
La morluche-écureuil
Les méthodes de pêche de l'Atlantique
Mollusques et crustacés de l'Atlantique
La morue de l'Atlantique
La morue-lingue
La mousse d'Irlande
La mye
Le narval
Les oeufs et les larves de poissons marins
L'omble chevalier
L'oursin rouge géant
Les pétoncles
Le phoque gris
La plie canadienne
La plie grise
La plie rouge
Les poissons de fond de l'Atlantique
Les poissons pélagiques et diadromes de l'Atlantique
La raie épineuse et raie lisse
Le saida
Le saumon du Pacifique
Les scorpènes
Le sébaste
Le thon rouge
Le touladi
Truites des provinces de l'Atlantique
Le turbot du Groenland